

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 102 04 852 A 1

⑯ Int. Cl. 7:

F 16 D 65/21

B 60 T 11/10

B 60 T 13/66

⑯ Aktenzeichen: 102 04 852.5  
⑯ Anmeldetag: 6. 2. 2002  
⑯ Offenlegungstag: 7. 8. 2003

DE 102 04 852 A 1

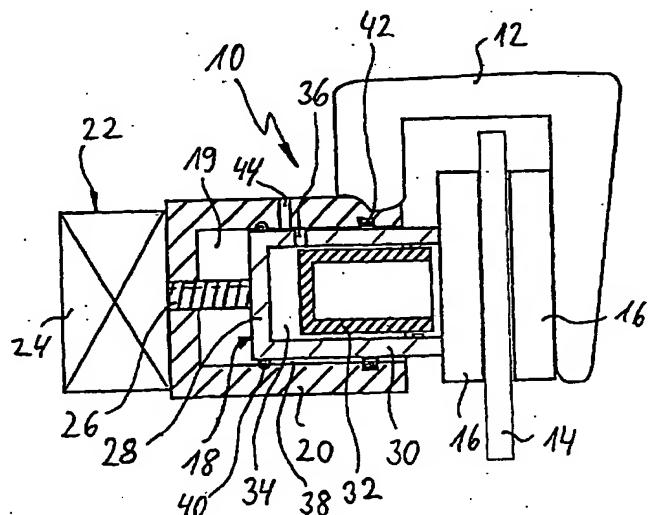
⑯ Anmelder:  
Evalor Anstalt, Vaduz, Liechtenstein, LI  
⑯ Vertreter:  
Schaumburg und Kollegen, 81679 München

⑯ Erfinder:  
Ott, Guntram, Neudeln-Vaduz, LI

## Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

### ⑯ Scheibenbremse für eine Fahrzeugbremsanlage

⑯ Bei einer Scheibenbremse für eine Fahrzeugbremsanlage mit mindestens einer Bremszange (10) zum Übergreifen einer mit einem Fahrzeugrad drehfest verbundenen Bremsscheibe (14), wobei die Bremszange (10) ein Gehäuse (20) mit mindestens einer Bohrung (19) zur Aufnahme einer Kolbenanordnung (18, 32) hat, die mittels eines Stellantriebs (22) parallel zur Bremsscheibenachse verstellbar ist, um in der Bremszange (10) beiderseits der Bremsscheibe (14) angeordnete Bremsbeläge (16) gegen die Bremsscheibe (14) zu spannen, umfaßt die Kolbenanordnung einen mit einem mechanischen oder elektromechanischen Stellantrieb (22) gekoppelten ersten Teilkolben (18) und einen co-axial zu diesem angeordneten separaten zweiten Teilkolben (32), die zwischen sich einen absperrbaren Druckraum (34) begrenzen, der mit dem Druckmittelkreis einer druckmittelbetätigten Not- oder Feststellbremseinrichtung verbindbar ist.



DE 102 04 852 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse für eine Fahrzeugsanlage mit mindestens einer Bremszange zum Übergreifen einer mit einem Fahrzeuggrad drehfest verbundenen Bremsscheibe, wobei die Bremszange ein Gehäuse mit mindestens einer Bohrung zur Aufnahme einer Kolbenanordnung hat, die mittels eines Stellantriebes parallel zur Bremsscheibenachse verstellbar ist, um in der Bremszange beiderseits der Bremsscheibe angeordnete Bremsbeläge gegen die Bremsscheibe zu spannen.

[0002] Eine Scheibenbremse der vorstehend genannten Art ist beispielsweise aus der DE 198 18 156 A1 bekannt. Die Verstellung der Kolbenanordnung erfolgt dabei piezohydraulisch mit Hilfe eines Piezoelementes, das in dem Gehäuse angeordnet ist und bei Anlegen einer Spannung eine Längenänderung in Richtung des Stellweges der Kolbenanordnung erfährt. Dadurch wird eine in der Bohrung des Gehäuses eingesperrte Flüssigkeitssäule verschoben, die ihrerseits auf die Kolbenanordnung einwirkt. Vorteilhaft an dieser Lösung ist, daß die Bremse allein durch Anlegen einer Spannung an das Piezoelement betätigt werden kann. Nachteilig ist jedoch, daß wegen der geringen Längenänderung des Piezoelementes bzw. des geringen Verschiebeweges eines von diesem verstellten Antriebskolbens eine hohe Wegüberersetzung zwischen dem Piezoelement und dem auf die Bremsbeläge einwirkenden Kolben notwendig ist um den erforderlichen Stellweg zu erhalten. Dies wiederum führt dazu, daß innerhalb der Bohrung des Gehäuses ein hoher Druck aufrechterhalten werden muß, um eine ausreichende Bremskraft erzeugen zu können. Die DE 198 18 156 A1 offenbart keine Lösung, wie die dort beschriebene Betriebsbremse mit einer unabhängig betätigbaren Not- oder Feststellbremse kombiniert werden kann.

[0003] Die DE 198 10 593 zeigt eine Scheibenbremse, in der eine elektromechanisch betätigbare Feststellbremse und eine hydraulisch betätigbare Betriebsbremse miteinander kombiniert sind. Einer der Bremsbeläge ist mit einer Gewindespindel verbunden, die durch einen Elektromotor über ein Getriebe parallel zur Bremsscheibenachse verstellbar ist. Diese Anordnung bildet die Feststellbremse. Der andere Bremsbelag ist mit einem Hydraulikkolben verbunden, der mit dem Hydraulikkreis der Betriebsbremse verbunden ist. Auch diese Scheibenbremse ist relativ voluminös und komplex in ihrem Aufbau.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Scheibenbremse der eingangs genannten Art anzugeben, bei der auf einfache und platzsparende Weise eine Betriebsbremse und eine Not- oder Feststellbremse kombiniert werden können, die völlig unabhängig voneinander betätigbar sind.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kolbenanordnung einen mit einem mechanischen oder elektromechanischen Stellantrieb gekoppelten ersten Teilkolben und einen co-axial zu diesem angeordneten separaten zweiten Teilkolben umfaßt, die zwischen sich einen absperrbaren Druckraum begrenzen, der mit dem Druckmittelkreis einer druckmittelbetätigten Not- oder Feststellbremseinrichtung verbindbar ist.

[0006] Ist der Druckraum abgesperrt, können beide Teilkolben gemeinsam mit der zwischen ihnen befindlichen Flüssigkeitssäule durch den mechanischen oder elektromechanischen Stellantrieb zur Betätigung der Bremse verschoben werden. Unabhängig von dem mechanischen oder elektromechanischen Stellantrieb kann die Bremse aber auch durch die Zufuhr von Druckmitteln zu dem Druckraum betätigt werden, wobei dann nur der unmittelbar auf die Bremsbeläge einwirkende zweite Teilkolben verschoben

wird. Gleichzeitig ermöglicht der veränderbare Abstand zwischen den beiden Teilkolben eine automatische Nachstellung der Bremse, um den Abrieb der Bremsbeläge auszugleichen. Die erfindungsgemäße Lösung ist außerordentlich raumsparend und einfach im Aufbau. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß völlig getrennte Systeme zur Betätigung der Betriebsbremse einerseits und der Not- und Feststellbremse andererseits verwendet werden.

[0007] Um den zweiten Teilkolben stets mit Druck beaufschlagen zu können, ist zweckmäßig zwischen den den Druckraum begrenzenden Kolbenflächen der beiden Teilkolben ein gegenüber dem Kolbendurchmesser durchmesserkleinerer Abstandshalter vorgesehen.

[0008] Die beiden Teilkolben können axial hintereinander angeordnet sein. Will man jedoch eine Lösung erreichen, die axial kürzer baut, ist es zweckmäßig, wenn der erste Teilkolben topfförmig mit einem Boden und einer Kolbenwand ausgebildet ist, wobei der zweite Teilkolben in dem ersten Teilkolben teleskopisch verschiebbar geführt ist und wobei der Druckraum zwischen dem Boden des ersten Teilkolbens und der ihm zugewandten Kolbenfläche des zweiten Teilkolbens durch eine Radialbohrung in der Wand des ersten Teilkolbens mit der Aufnahmebohrung in dem Gehäuse verbunden ist.

[0009] Der Stellantrieb kann einen auf den ersten Teilkolben einwirkenden Nockenantrieb umfassen, wobei der Stellnocken seinerseits über rein mechanische Mittel oder aber auch einen Elektromotor verstellt werden kann. Bei einer anderen Lösung ist vorgesehen, daß der Stellantrieb einen Elektromotor und eine von diesem angetriebene Stellspindel hat, die auf den ersten Teilkolben einwirkt.

[0010] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

[0011] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Bremsanlage unter Verwendung der erfindungsgemäßen Scheibenbremse,

[0012] Fig. 2 eine teilweise geschnittene schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Scheibenbremse,

[0013] Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Scheibenbremse und

[0014] Fig. 4 eine schematische Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform des Stellantriebes für den ersten Teilkolben.

[0015] Zunächst wird auf die Fig. 2 verwiesen. Diese zeigt in schematischer Weise einen Bremssattel oder eine Bremszange 10 mit einem Zangenteil 12, das eine Bremsscheibe 14 übergreift. Innerhalb des Zangenteiles 12 sind beiderseits der Bremsscheibe 14 Bremsbeläge 16 angeordnet, von denen der eine mit dem Zangenteil und der andere in nicht dargestellter Weise verschiebbar in dem Zangenteil 12 gelagert ist. Der Teilkolben 18 ist in einer Aufnahmebohrung 19 eines zylindrischen Gehäuseteils 20 der Bremszange 10 verschiebbar angeordnet und kann mittels eines elektromechanischen Stellantriebes 22, der einen Elektromotor 24 und eine von diesem angetriebene Stellspindel 26 umfaßt, in axialer Richtung, d. h. parallel zur Achse der Bremsscheibe 14 verstellt werden, um die Bremsbeläge 16 gegen die Bremsscheibe 14 zu spannen.

[0016] Der erste Teilkolben 18 ist topfförmig ausgebildet mit einem Boden 28 und einer Kolbenwand 30. In dem topfförmigen ersten Teilkolben 18 ist ein zweiter Teilkolben 32 teleskopisch verschiebbar geführt, der ebenfalls auf den Bremsbelag 16 einwirken kann. Der erste Teilkolben 18 und der zweite Teilkolben 32 begrenzen zwischen sich einen

Druckraum 34. Dieser ist über eine Radialbohrung 36 in der Wand 30 des ersten Teilkolbens 18 mit einem Abschnitt 38 der Bohrung 19 des Gehäuses 20 verbunden. Dieser Abschnitt 38 liegt zwischen zwei den ersten Teilkolben 18 umschließenden Ringdichtungen 40 und 42 und ist über eine die Wand des Gehäuses 20 durchsetzende Radialbohrung 44 an einen hydraulischen Betätigungsring anschließbar.

[0017] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 sind gleiche Teile wieder mit gleichen Bezeichnungen versehen. Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von jener der Fig. 2 dadurch, daß die beiden Teilkolben nicht teleskopisch ineinander geführt sondern axial hintereinander angeordnet sind. Der Druckraum zwischen den beiden Teilkolben 18 und 32 wird durch ein Abstandselement 46 offen gehalten, das an der dem ersten Teilkolben 18 zugewandten Kolbenfläche des zweiten Teilkolbens 32 ausgebildet ist und das sicherstellt, daß die einander zugekehrten, den Druckraum 34 begrenzenden Flächen der beiden Teilkolben 18 und 32 stets mit Druck beaufschlagt werden können.

[0018] Anhand der Fig. 1 soll nun eine Bremsanlage unter Verwendung einer in der Fig. 2 dargestellten Scheibenbremse erläutert werden, wobei die Ausführungsform gemäß Fig. 2 auch durch jene der Fig. 3 ersetzt werden könnte. [0019] Der Elektromotor 24 des Stellantriebes 22 ist über eine Leitung 48 mit einem Steuergerät 50 verbunden, das an eine Spannungsquelle 52 angeschlossen ist. Das Steuergerät 50 ist über eine Leitung 54 mit einem Wandler 56 verbunden, der den Stellweg eines Bremspedals 58 in ein elektrisches Signal umsetzt, das dem Steuergerät 50 zugeleitet wird. Das Steuergerät 50 betätigt aufgrund dieses Signales den Elektromotor 24, über den wiederum der erste Teilkolben 18 axial in Richtung auf die Bremsscheibe 14 verstellt wird, um diese zwischen den Bremsbelägen 16 einzuspannen und damit eine Bremskraft auf die Bremsscheibe 14 auszuüben. Die soweit beschriebene Bremse stellt die Betriebsbremse einer Fahrzeugbremsanlage dar.

[0020] Die Notbrems- oder Feststellbremsanlage umfaßt einen Hydraulikkreis 60, der an die Bohrung 44 in dem Gehäuse 20 angeschlossen ist. Der Hydraulikkreis hat eine von einem Motor 62 angetriebene Pumpe 64, die Hydraulikflüssigkeit aus einem Tank 66 über ein Rückschlagventil 68 durch eine Leitung 69 zum einen in einen Druckspeicher 70 und zum anderen über ein erstes Magnetventil 72 zu dem Druckraum 34 pumpen kann. Die Pumpe 64 ist über eine Signalleitung 74 mit einem Steuergerät 76 verbunden, das an eine Spannungsquelle 78 angeschlossen ist. Die Spannungsquellen 52 und 78 sind unabhängig voneinander, so daß das Betriebsbremssystem und das Notbremsystem unabhängig voneinander funktionsfähig sind. Der Druck in dem Druckspeicher 70 wird durch einen Druckaufnehmer 79 erfaßt, der über eine Signalleitung 80 mit dem Steuergerät 76 verbunden ist. Ebenso wird der Druck in dem Druckraum 34 durch einen Druckaufnehmer 82 erfaßt, der über Signalleitungen 84 und 86 mit den Steuergeräten 50 bzw. 76 verbunden ist. [0021] Der zwischen dem ersten Magnetventil 72 und dem Druckraum 34 liegende Leitungsabschnitt 87 des Hydraulikkreises ist über eine Rücklaufleitung 88 und ein zweites Magnetventil 90 mit dem Tank 66 verbindbar. Über den zwischen dem Rückschlagventil 68 und der Pumpe 64 liegenden Abschnitt der Leitung 69 und einen Leitungsabschnitt 92 wird ein Ausgleichsbehälter 94 mit Hydraulikfluid gefüllt. Dieser Ausgleichsbehälter 94 ist über ein drittes Magnetventil 96 mit dem Druckraum 34 verbindbar. Die drei Magnetventile 72, 90 und 96 werden jeweils über Signalleitungen 98, 100 und 102 von dem Steuergerät 76 her angesteuert.

[0022] Sind die drei Magnetventile 72, 90 und 96 in der in der Fig. 1 dargestellten Sperrstellung, so ist der Druckraum

34 abriegelt. Die beiden Teilkolben 18 und 32 verhalten sich wie ein starrer Kolben, die zum Betätigen der Betriebsbremse mittels des elektromechanischen Stellantriebes 22 gemeinsam verstellt werden können.

[0023] Zur Betätigung der Not- oder Feststellbremse wird das erste Magnetventil 72 geöffnet, so daß Druckfluid aus dem Speicher 70 oder von der Pumpe 64 in den Druckraum 34 strömen kann. Dadurch wird der zweite Teilkolben 32 in Richtung auf die Bremsscheibe 14 bewegt, um diese zwischen den Bremsbelägen 16 einzuspannen. Wird dieser zweite Bremskreis als Feststellbremse genutzt, so wird der Bremsdruck vom Steuergerät vorgegeben. Wird der zweite Bremskreis als Notbremse genutzt, so erhält das Steuergerät 76 über das Bremspedal 58, den Wandler 56 und eine Signalleitung 104 ein entsprechendes Signal, auf Grund dessen dann der Bremsdruck entsprechend gewählt wird.

[0024] Soll der Druckraum 34 wieder entlastet werden, so wird das erste Magnetventil 72 gesperrt und das zweite Magnetventil 90 geöffnet, wodurch Druckfluid aus dem Druckraum 34 in den Tank 66 abfließen kann.

[0025] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Stellantriebes für die Verstellung des ersten Teilkolbens 18. Dieser ist mit einem aus dem Gehäuse 20 herausragenden Stöbel 104 verbunden, der an einem Nocken 106 anliegt. Dieser ist um eine Achse 108 drehbar gelagert und kann beispielsweise entweder über einen Elektromotor 110 oder auch über ein schematisch angedeutetes Gestänge 112 verstellt werden.

[0026] Für die Herstellung der Bremszange können alle geeigneten Materialien Verwendung finden wie Metall, Kunststoff oder Keramik.

#### Patentansprüche

1. Scheibenbremse für eine Fahrzeugbremsanlage mit mindestens einer Bremszange (10) zum Übergreifen einer mit einem Fahrzeugrad drehfest verbundenen Bremsscheibe (14), wobei die Bremszange (10) ein Gehäuse (20) mit mindestens einer Bohrung (19) zur Aufnahme einer Kolbenanordnung (18, 32) hat, die mittels eines Stellantriebes (22) parallel zur Bremsscheibenachse verstellbar ist, um in der Bremszange (10) beiderseits der Bremsscheibe (14) angeordnete Bremsbeläge (16) gegen die Bremsscheibe (14) zu spannen, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenanordnung einen mit einem mechanischen oder elektromechanischen Stellantrieb (22) gekoppelten ersten Teilkolben (18) und einen co-axial zu diesem angeordneten separaten zweiten Teilkolben (32) umfaßt, die zwischen sich einen absperrbaren Druckraum (34) begrenzen, der mit dem Druckmittelkreis (60) einer druckmittelbetätigten Not- oder Feststellbremseinrichtung verbindbar ist.
2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den den Druckraum (34) begrenzenden Kolbenflächen der beiden Teilkolben (18, 32) ein gegenüber dem Kolbendurchmesser durchmesserkleinerer Abstandshalter (46) angeordnet ist.
3. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teilkolben (18) topfförmig mit einem Boden (28) und einer Kolbenwand (30) ausgebildet ist und daß der zweite Teilkolben (32) in dem ersten Teilkolben (18) teleskopisch verschiebbar geführt ist, wobei der Druckraum (34) zwischen dem Boden (28) des ersten Teilkolbens (18) und der ihr zugewandten Kolbenfläche des zweiten Teilkolbens (32) durch eine Radialbohrung (36) in der Wand des ersten Teilkolbens (18) mit der Aufnahmebohrung (19) in

dem Gehäuse (20) verbunden ist.

4. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb einen auf den ersten Teilkolben (18) einwirkenden Nockenantrieb (106, 110; 106, 112) umfaßt. 5

5. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb einen Elektromotor (24) und eine von diesem angetriebene Stellspindel hat, die auf den ersten Teilkolben (18) einwirkt. 10

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

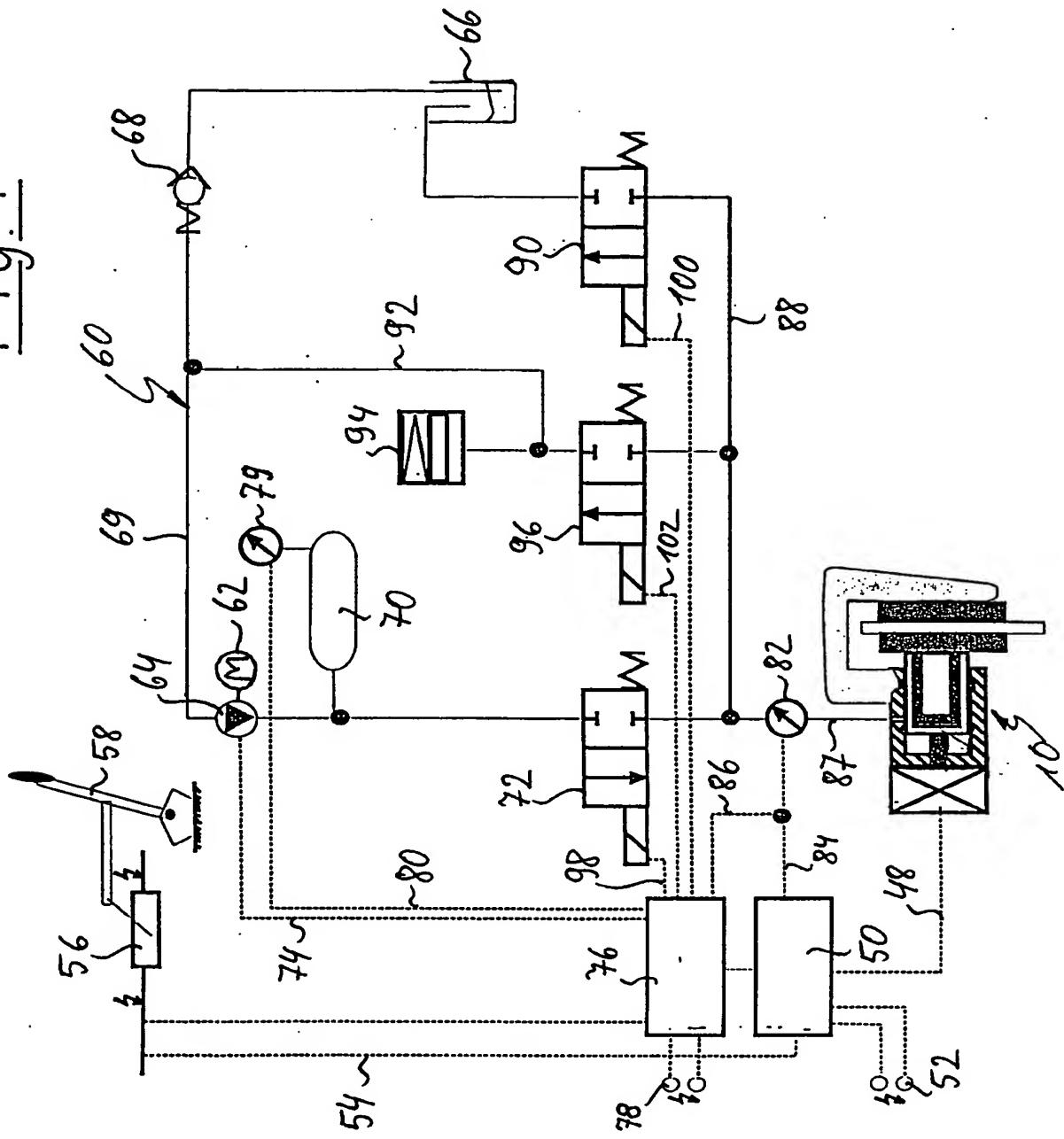
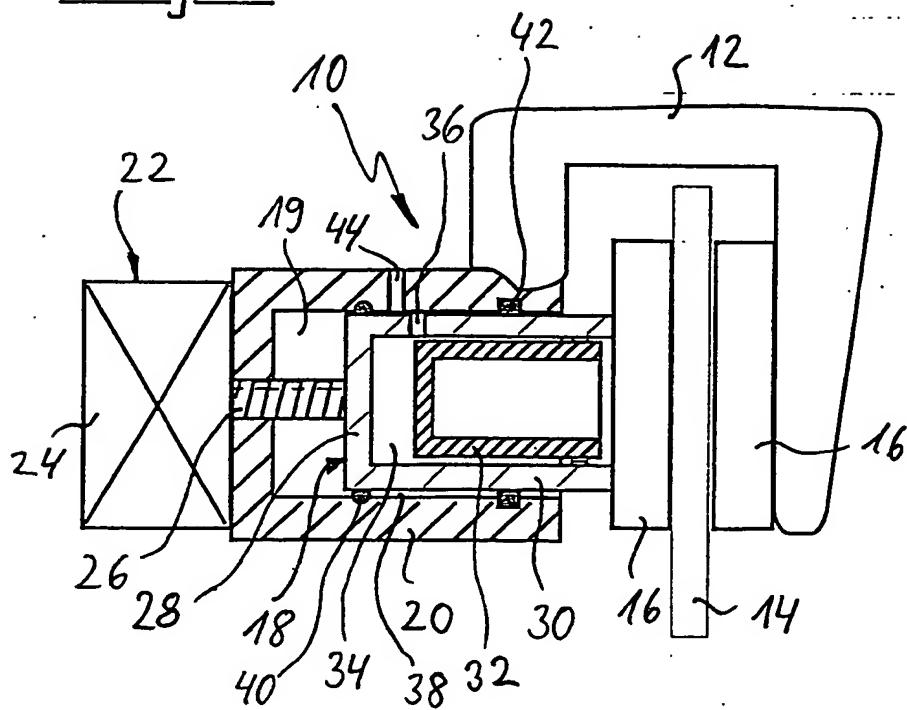


Fig. 2Fig. 3